

Family list

1 family member for: **JP2000221489**

Derived from 1 application

**1 MANUFACTURE OF ELECTRODE SUBSTRATE FOR COLOR LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRODE SUBSTRATE**

Inventor: YAMAMOTO MANABU; KOBAYASHI

Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD

HIRONORI; (+3)

EC:

IPC: G09F9/30; G02F1/1335; G02F1/136 (+6)

Publication info: **JP2000221489 A** - 2000-08-11

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

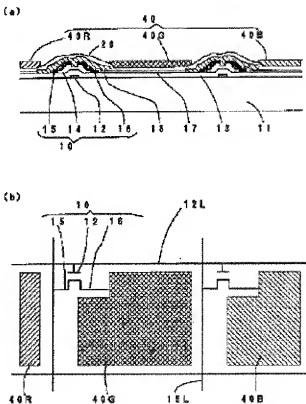
MANUFACTURE OF ELECTRODE SUBSTRATE FOR COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRODE SUBSTRATE

Patent number: JP2000221489
 Publication date: 2000-08-11
 Inventor: YAMAMOTO MANABU; KOBAYASHI HIRONORI;
 OKABE MASAHITO; MATSUI HIROYUKI; SONEHARA
 AKIO
 Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD
 Classification:
 - international: G09F9/30; G02F1/1335; G02F1/136; G02F1/1368;
 G09F9/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1335;
 G02F1/136; G09F9/30
 - european:
 Application number: JP19990023102 19990129
 Priority number(s): JP19990023102 19990129

Report a data error here

Abstract of JP2000221489

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a method for manufacturing an electrode substrate for a color liquid crystal display device simply and with no quality problem, wherein the display device has a colored layer directly provided either on the common display electrode of the common display electrode forming substrate or on a transparent pixel display electrodes (usually ITO electrodes) of the TFT substrate. **SOLUTION:** The formation of a colored layer either on the common display electrode or on each of the pixel display electrodes of the electrode substrates for a color liquid crystal display device comprises, (a) a photocatalyst containing layer formation step to provide a photocatalyst containing layer 20 with low wettability toward a material for forming the colored layer 40 (color ink) either on the common display electrode or on the pixel display electrodes 17, at least containing the region on which the colored layer is provided, (b) a selective exposure step to selectively expose a regional part of the photocatalyst containing layer corresponding to the region on which the colored layer is formed to ultraviolet rays and to enhanced wettability toward the material for forming the colored layer (color ink) only on the exposed region and (c) a colored layer formation step to form a colored layer on the region with enhanced wettability by an ejection method.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G02F 1/1335	505	G02F 1/1335	505 2H091
1/136	500	1/136	500 2H092
G09F 9/30	312	G09F 9/30	312 A 5C094

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願平11-23102

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 山本 学

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 小林 弘典

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

最終頁に続く

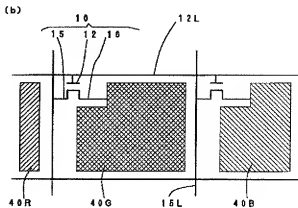
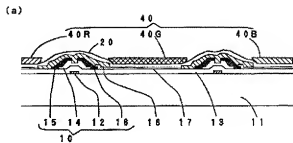
(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置における電極基板の製造方法と電極基板

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 共通表示電極形成側の基板の共通表示電極部や、TFT基板側の透明な画素表示電極（通常、ITO電極）部に、直接着色層を設けた構造の、カラー液晶表示装置用の電極基板を、簡単に、且つ品質的にも問題なく作製できる方法を提供する。

【解決手段】 カラー液晶表示装置用の電極基板の共通表示電極上への、あるいは各画素表示電極上への着色層の形成が、(a) 少なくとも着色層を設ける領域を含むように、共通表示電極上、あるいは画素表示電極17上に、着色層40を形成するための材料（着色インキ）に対して濡れ性の低い光触媒含有層20を設ける光触媒含有層形成工程と、(b) 光触媒含有層の着色層形成領域に対応した領域部分を、紫外線により選択露光して、露光された領域のみ、着色層を形成するための材料（着色インキ）に対して濡れ性を高くする選択露光工程と、

(c) 濡れ性を高くした領域に吐出法により着色層を形成する工程とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第 1 の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子にて電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第 2 の電極基板とを有し、第 1 の電極基板と第 2 の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶側に向くようにして、液晶を介して対向して配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をス

10 イッチング素子として利用して、アクティブ素子により、第 1 の電極基板の共通表示電極と第 2 の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御しているアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第 1 の電極基板の共通表示電極上、あるいは、第 2 の電極基板の各画素表示電極上に、カラー表示とするための着色層を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法であって、電極基板の共通表示電極上への、あるいは各画素表示電極上への着色層の形成が、(a)少なくとも着色層を設ける領域を含むように、共通表示電極上、あるいは画素表示電極上に、着色層を形成するための材料に

20 対して濡れ性の低い光触媒含有層を設ける光触媒含有層形成工程と、(b)光触媒含有層の着色層形成領域に対応した領域部分を、紫外線により選択露光して、露光された領域のみ、着色層を形成するための材料に対して濡れ性を高くする選択露光工程と、(c)濡れ性を高めた領域に吐出法により着色層を形成する工程とを有することを特徴とするカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 における吐出法が、インクジェット方式であることを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 ないし 2 において、着色層を形成する電極基板が、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子にて電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第 2 の電極基板であることを特徴とするカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 におけるアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置は、アクティブ素子を TFT (Thin Film Transistor) とするカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第 1 の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子にて電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第 2 の電極基板とを有し、第 1

の電極基板と第 2 の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶側に向くようにして、液晶を介して対向して配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をス

10 イッチング素子として利用して、アクティブ素子により、第 1 の電極基板の共通表示電極と第 2 の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御しているアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第 1 の電極基板の共通表示電極上、あるいは、第 2 の電極基板の各画素表示電極上に、カラー表示とするための着色層を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板であって、請求項 1 ないし 2 に記載の製造方法により着色層を形成したことを特徴とするカラー液晶表示装置における電極基板。

【請求項 6】 請求項 5 におけるアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置が、アクティブ素子を TFT (Thin Film Transistor) とするカラー液晶表示装置であることを特徴とするカラー液晶表示装置における電極基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー液晶表示装置における電極基板の製造方法及び電極基板に関し、特に、カラー液晶表示装置における電極基板上へのカラーフィルタ層の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、LCD (Liquid crystal display) の使用が益々盛んになる中、視認性が良く、カラー表示、動画表示に向いていること

30 より、TFT (Thin Film Transistor) をアクティブ素子として各画素単位に配置し、これにより、各画素領域の液晶に独立に電圧を加え画素に明暗をつけ、画像や文字情報を表示するアクティブマトリックス方式とよばれる駆動方式が多々用いられている。このような TFT を用いたアクティブマトリックス方式を TFT 駆動方式とも言う。TFT はガラスのような絶縁性基板の上に堆積した半導体薄膜に作り込まれたトランジスタで、表示パネルを構成するには画素数に対応した数 10 万個～100 万個の TFT が配置された TFT マトリックスが必要になり、カラー表示の場合、各画素は赤、緑、青の 3 つのカラー画素で構成されるため、さらに 3 倍の TFT が必要となる。TFT マトリックスはこのような超 LSI の一種であり、TFT を用いたアクティブマトリックス方式の液晶表示パネルは、微細化指向の超 LSI 技術と大面積化指向の表示技術が融合した新しい技術と言える。

【0003】 ここで、図 6 に基づいて、従来の TFT 駆動方式のカラー液晶表示装置を説明しておく。図 6 (a) は、従来の TFT 駆動アクティブマトリックス型カラー液晶表示装置の 1 例の縦断面図で、図 6 (b)

は、TFTが形成された基板の構成を示した一部平面図である。図6(a)に示されるように、ガラス基板620上にはTFT610と、ITO等からなる表示電極(画素表示電極)617が形成され、その上には窒化シリコン等からなるパッシベーション膜618とポリイミド等からなる配向膜660が形成されている。TFT610は、ゲート電極612、ゲート絶縁膜613、アルモファシリコン膜614、ソース電極615、ドレイン電極616とから形成されている。もう一方のガラス基板625上には、ブラックマトリックス630とカラーフィルタ層640とが形成され、その上にはITO等からなる共通電極619と配向膜660が形成されている。これら2枚の基板、すなわちTFT610が形成された基板620とカラーフィルタ640が形成された基板625とは5μm程度の間隔を介して対向配向され、両基板間には液晶680が充填されている。

【0004】表示動作を行わせるには、ゲート電極2に印加される電圧をハイ、ローに切り換えてTFT610にオン、オフを行わせ、ソース電極615に印加されている表示データ信号を表示電極617に書き込む。この書き込み電圧とカラーフィルタ640が形成されている基板625に設けてある共通電極619との間の電圧により液晶部分の配向性を変え表示を行う。図6(b)に示すように、縦横の配線に囲まれた領域が一つの画素に対応し、各画素はTFT610とこれに接続された透明な表示電極(液晶に電圧を印加する電極)617で構成される。TFT610は、ゲート612、ソース615、ドレイン616をもち、通常のMOSトランジスタと同じような動作を行う。横方向の配線はTFT610のゲート612に、縦方向の配線は各TFT610のソース615に接続され、ドレイン616は表示電極617に接続されている。勿論、縦横の配線の交差点は接触しないように絶縁されている。横方向の配線はゲート配線(走査線)691、縦方向の配線はソース配線(信号線)692と言う。尚、ソース615とドレイン616を互いに換えた配置とすることもでき、互いに換えた場合は縦方向の配線はドレイン配線となる。

【0005】図6(a)に示すカラーフィルタ層640には、赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層が各画素に対応して所定の配列に設けられている。これらの着色層の形成方法としては、染色法、顔料分散法、電着法、印刷法等が知られている。染色法は、感光性のあるレジストを塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングした後、染色を行うものであり、顔料分散法は、顔料が分散された感光性レジストを塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングするものである。電着法は、透明導電膜をフォトリソグラフィ技術によりパターンニングした後、電着法により各透明導電膜に電着層を形成するものである。また印刷法では顔料を含むインクを凹版法凸版法あるいはシルクスクリン法等により印刷す

るものである。しかし、染色法、顔料分散法、電着法を用いるものでは、1乃至3回のフォトリソグラフィプロセスが必要であり、歩留りやコストの面で問題があった。印刷法を用いた場合、フォトリソグラフィプロセスがなくなるものの、高精度パターンが得にくくまた表面の平坦性が損なわれるという問題があった。

【0006】このため、図7示すように、TFT基板側の透明な表示電極(通常、ITO電極)部617に、電着法により直接着色層(カラーフィルタ層)641を設ける方法も、特開平5-257137号公報に記載のように、提案されている。この方法による着色層641の形成には、フォトリソグラフィプロセスが必要でなく、製造面ではメリットが多いが、適当な着色層を得ることが難しいという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況のもと、図6に示す共通表示電極形成側の基板の共通表示電極部や、図7に示すようなTFT基板側の透明な画素表示電極(通常、ITO電極)部に、直接着色層を設けたカラー液晶表示装置用の電極基板を、簡単に、且つ品質的にも問題なく作製できる方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法は、透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第1の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子にて電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第2の電極基板とを有し、第1の電極基板と第2の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶側に向くようにして、液晶を介して対向して配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をスイッチング素子として利用して、アクティブ素子により、第1の電極基板の共通表示電極と第2の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御しているアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第1の電極基板の共通表示電極上、あるいは、第2の電極基板の各画素表示電極上に、カラー表示するための着色層を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法であって、電極基板の共通表示電極上への、あるいは各画素表示電極上への着色層の形成が、(a)少なくとも着色層を設ける領域を含むように、共通表示電極上、あるいは画素表示電極上に、着色層を形成するための材料(着色インキとも言う)に対して濡れ性の低い光触媒含有層を設ける光触媒含有層形成工程と、

(b)光触媒含有層の着色層形成領域に対応した領域部分を、紫外線により選択露光して、露光された領域のみ、着色層を形成するための材料(着色インキ)に対し

て濡れ性を高くする選択露光工程と、(c)濡れ性を高くした領域に吐出法により着色層を形成する工程とを有することを特徴とするものである。そして、上記における吐出法が、インクジェット方式であることを特徴とするものである。そしてまた、上記において、着色層を形成する電極基板が、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子に電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第2の電極基板であることを特徴とするものである。また、上記におけるアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置は、アクティブ素子をTFT (Thin Film Transistor) とするものである。尚、ここで言う濡れ性は、着色層を形成するための材料(着色インキ)に対する濡れ性で、飽和炭化水素系の液体等の分散力成分のみを有する液体、水などの水素結合を有する液体、およびそれ以外の分散力成分と極性成分をもつヨウ化メチレンなどの液体の、接触角、または固体表面の表面自由エネルギー、固体の界面表面張力などで評価できる。本発明を限定するものではないが、濡れ性の高い部分は、例えば70 dyne/cm以上として、濡れ性の低い部分は、例えば30 dyne/cm以下として、一例を挙げることができる。また、本発明においては、濡れ性の高低によるパターンが形成された光触媒含有層上の、濡れ性が高い部分に、着色層を形成するための材料(着色インキ)を、吐出法により付着させた場合、該材料は濡れ性が高い部分全体に濡れ広がり、濡れ性の低い部分にはみ出すことはない。

【0009】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板は、透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第1の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリックス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子に電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第2の電極基板とを有し、第1の電極基板と第2の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶側に向くようにして、液晶を介して対向して配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をスイッチング素子として利用して、アクティブ素子により、第1の電極基板の共通表示電極と第2の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御して有するアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第1の電極基板の共通表示電極上、あるいは、第2の電極基板の各画素表示電極上に、カラー表示するための着色層を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板のことであり、上記本発明の製造方法により着色層を形成したことを特徴とするものである。そして、上記におけるアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置が、アクティブ素子をTFT (Thin Film Transistor) とする

カラー液晶表示装置であることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法は、このような構成にすることにより、図6に示す共通表示電極形成側の基板の共通表示電極部や、図7に示すようなTFT基板側の透明な画素表示電極(1T0電極)部に、直接着色層を設けたカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法で、簡単に、且つ品質的にも問題なく作製できる方法の提供を可能としている。具体的には、第1の基板の共通表示電極上への、あるいはアクティブ素子と画素表示電極を有する第2の基板の各画素表示電極上への着色層の形成が、少なくとも着色層を設ける領域を含むように、第1の基板の共通表示電極上、あるいは第2の基板の画素表示電極上に、濡れ性の低い光触媒含有層を設ける光触媒含有層形成工程と、光触媒含有層の着色層形成領域に対応した領域部分を、紫外線により選択露光して、露光された領域の、濡れ性を高くする選択露光工程と、濡れ性を高くした領域に吐出法により着色層を形成する工程とを有することにより、これを達成している。即ち、共通表示電極上、あるいは各画素表示電極上に形成した光触媒層の着色層形成領域を選択的に光照射してその表面の濡れ性を高くすることにより、その部分へ、直、着色インキを付着し易いものとしてより、更に、該濡れ性を高くした領域に、特にインクジェット方式で、着色インキを吹き付けることにより、容易に各色の着色層(カラーフィルタ)を所定位置の画素領域に形成することを可能としている。更に言うところ、本発明は、濡れ性の高低によるパターンが形成された光触媒含有層上の、濡れ性が高い部分に、着色層を形成するための材料(着色インキとも言う)を、吐出法により付着させた場合、該材料は濡れ性が高い部分全体に濡れ広がり、濡れ性の低い部分にはみ出すことはないという性質を利用しているのである。

【0011】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板は、このような構成にすることにより、簡単に、且つ品質的にも問題なく作製できるカラー液晶表示装置用電極基板の提供を可能としている。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のカラー液晶表示装置における電極の製造方法の実施の形態を挙げ、図に基づいて説明する。図1は本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第1の例の工程断面図で、図2(a)は図1に続く工程断面図で、図2

(b)は図2(a)に対応する各部の配置を示した平面図で、図3は本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第2の例の工程断面図で、図4は本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第3の例の工程断面図で、図5は光触媒含有層の紫外線照射による表面状態の変化

を説明するための図である。尚、図2(b)では、TFTおよび配線を簡略化して示してある。図1〜図5中、11はベース基板、12はゲート、12Lはゲート配線(走査配線)、13はゲート絶縁層、14はアルモファスシリコン、15はソース、15Lはソース配線(信号配線)、16はドレイン、17は画素表示電極、18はバッシベーション層、20は光触媒含有層、30はフォトマスク、31は光透過部(開口部とも言う)、32は遮光部、35は紫外線、40は着色層、40Rは赤着色層、40Gは緑着色層、40Bは青着色層、110はベース基板、115は共通表示電極、117は遮光膜(クロム薄膜)、120は光触媒含有層、130はフォトマスク、135は紫外線、140は着色層、140Bは黒着色層、140R赤着色層、140Gは緑着色層、140Bは青着色層、510はベース基板、520は光触媒含有層、535は紫外線である。

【0013】はじめに、本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第1の例を図1、図2を基に説明する。本例は、透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第1の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリクス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子に電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第2の電極基板とを有し、第1の電極基板と第2の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶膜に向くようにして、液晶を介して対向して配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をスイッチング素子として利用して、アクティブ素子であるTFT10により、第1の電極基板の共通表示電極と第2の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御しているアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第2の基板の各画素表示電極17上に、カラー表示とするための着色層140を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法である。先ず、透明なベース基板11の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子であるTFT10を各画素毎に設けてマトリクス状に配置し、且つ各画素毎にTFT10にて電圧印加できる透明な画素表示電極17を設けた基板を用意しておく。(図1(a))

透明なベース基板11としては、通常、ガラス基板が用いられ、透明な画素表示電極17としては、ITO(Indium Tin Oxide)膜が用いられる。TFT10とその配線部については、公知の超LSI技術にて形成することができる。

【0014】次いで、TFT10形成側の面全面に紫外線照射により表面の濡れ性が高くなる、濡れ性の低い光触媒含有層20を塗布する。(図1(b))

光触媒含有層20は、光触媒を結着剤中に分散させて形成することができる。光触媒は、結着剤をも光励起によ

り分解するおそれがあるため、結着剤は光触媒の光酸化作用に対する十分な抵抗性を有する必要がある。

【0015】光触媒としては、光半導体として知られている酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化すず(SnO_2)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO_3)、酸化タングステン(WO_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、酸化鉄(Fe_2O_3)のような金属酸化物からなる光触媒が挙げられる。光触媒としては、特に酸化チタンが好ましい。酸化チタンは、バンドギャップエネルギーが高く、化学的に安定であり、毒性もなく、入手も容易である。酸化チタンとしては、アナターゼ型とルチル型のいずれも使用することができるが、アナターゼ型酸化チタンが好ましい。アナターゼ型チタンとしては、粒径が小さいものの方が光触媒反応が効率的に起こるので好ましい。平均粒径が50nm以下のものが好ましく、より好ましくは20nm以下のものが好ましい。例えば、塩酸解型のアナターゼ型チタニアゾル(石原産業製ST-S-02、平均結晶粒径7nm)、硝酸解型のアナターゼ型チタニアゾル(日産化学、TA-115、平均結晶粒径12nm)を挙げることができる。

【0016】結着剤としては、主骨格がシロキサン結合($-\text{Si}-\text{O}-$)を有するシリコーン樹脂を使用することができる。シリコーン樹脂は、ケイ素原子に有機基が結合しており、実施例中において詳述するように、光触媒を光励起すれば、シリコーン分子のケイ素原子に結合した有機基は光触媒作用により酸含有基に置換されて濡れ性が向上するので、濡れ性が変化する物質としての機能も示す。シリコーン樹脂としては、一般式 $\text{Y}_n\text{SiX}_{4-n}$ 、($n=0\sim3$)で表されるケイ素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物を使用することができる。Yは、アルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、あるいはエポキシ基を挙げることができる。Xはハロゲン、メチル基、エトキシル基、またはアセチル基を挙げることができる。

【0017】具体的には、メチルトリクロロシラン、メチルトリブプロシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、メチルトリートブトキシシラン；エチルトリクロロシラン、エチルトリブプロシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリートブトキシシラン；n-プロピルトリクロロシラン、n-プロピルトリブプロシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、n-プロピルトリイソプロポキシシラン、n-プロピルトリートブトキシシラン；n-ヘキシルトリクロロシラン、n-ヘキシルトリブプロシラン、n-ヘキシルトリメトキシシラン、n-ヘキシルトリエトキシシラン、n-ヘキシルトリエトキシシラン、n-ヘキシルトリエトキシシラン；n-デ

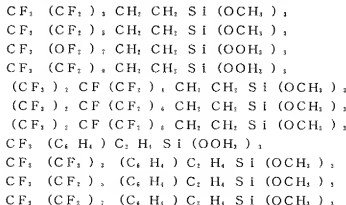
シルトリクロルシラン、 n -デシルトリブロムシラン、 n -デシルトリメトキシシラン、 n -デシルトリエトキシシラン、 n -デシルトリイソプロポキシシラン、 n -デシルトリ t -ブトキシシラン； n -オクタデシルトリクロルシラン、 n -オクタデシルトリブロムシラン、 n -オクタデシルトリメトキシシラン、 n -オクタデシルトリエトキシシラン、 n -オクタデシルトリイソプロポキシシラン、 n -オクタデシルトリ t -ブトキシシラン；フェニルトリクロルシラン、フェニルトリブロムシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリイソプロポキシシラン、フェニルトリ t -ブトキシシラン；ジメチルジクロルシラン、ジメチルジブロムシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン；ジフェニルジクロルシラン、ジフェニルジブロムシラン、ジフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン；フェニルメチルジクロルシラン、フェニルメチルジブロムシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン；トリクロロヒドロシラン、トリブロムヒドロシラン、トリメトキシヒドロシラン、トリエトキシヒドロシラン、トリイソプロポキシヒドロシラン、トリ t -ブトキシヒドロシラン；ビニルトリクロルシラン、ビニルトリブロムシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリ t -ブトキシシラン； γ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリ t -ブトキシシラン； γ -メタアクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリ t -ブトキシシラン； γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロ

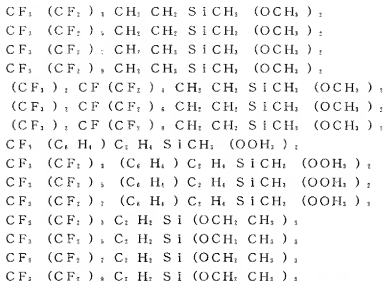
ピロトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -アミノプロピルトリ t -ブトキシシラン； γ -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリイソプロポキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリ t -ブトキシシラン； β -（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 β -（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリエトキシシラン；及び、それらの部分加水分解物；及びそれらの混合物を使用することができる。

【0018】結着剤としてオルガノアルコキシシランからなるものを用いる場合には、その少なくとも10〜30重量%が2官能性シリコーン前駆体の例えばジアルコキシジメチルシランから構成されるものを用いることがより好ましい。オルガノアルコキシシランをゾルゲル法等に使用する場合には、3官能性シリコーン前駆体であるトリアルコキシメチルシラン等を主成分としたものを用いることによって架橋密度を向上させることができるが、本発明のように濡れ性を相違させる場合には、ジメチルシロキサン成分を多く含んだものの方がメチルシロキサン成分を含んだものよりも、濡れ性を低くすることができる。即ち、撥油性を向上させることができる。

【0019】また、シリコーン分子は、ケイ素原子に結合したオルガノ基としてフルオロアルキル基を含有しても良い。この場合には、未露光部の臨界表面張力が更に低下する。したがって、インキおよび機能性層用組成物と未露光部との反撥性が向上し、インキまたは機能性層用組成物の付着を妨げる機能が増すとともに、インキ、あるいは機能性層用組成物として使用可能な物質の選択枝が増加することとなる。

【0020】具体的には、下記のフルオロアルコキシシランの1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物から形成される。またフルオロアルキル基を含有する化合物としては、下記の化合物を挙げることができ、一般にフッ素系シランカップリング剤として知られているものを使用しても良い。

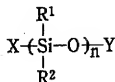




【0021】更に良好なインキおよび機能性層組成物との反撥性を提供するためには、反応性の線状シリコーン、好ましくはジメチルポリシロキサンを低架橋密度で架橋することにより得られるシリコーンが好ましい。代表的には、以下に示す繰り返し単位を有するものを用いて、架橋反応させたものが好ましい。

【0022】

【化1】

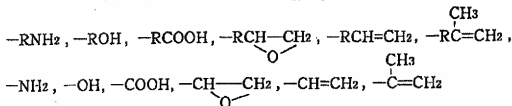


【0023】ただし、nは2以上の整数である。R¹、

R²はそれぞれ炭素数1~10の置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アリールあるいはシアノアルキル基である。また、R¹、R²が、メチル基のものが表面エネルギーが最も小さくなるので好ましく、モル比でメチル基が60%以上であることが好ましい。また、分子量は、500~1000000のものが好ましく、分子量が小さいと、相対的にR¹、R²の量が少ないので、撥油性等が発揮されにくい。また、分子量が大きすぎると、相対的に、末端のX、Yの割合が少なくなるので、架橋密度が小さくなるという問題点がある。また、X、Yは、以下の基から選ばれ、XとYは同じでも異なっているも良く、Rは、炭素数が10以下の炭化水素鎖である。

【0024】

【化2】

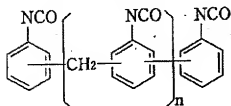
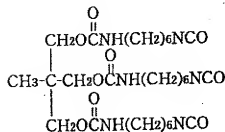
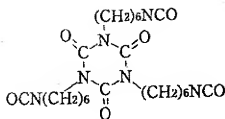


【0025】反応性変性シリコーンは、縮合して架橋を行うもの、架橋剤を用いて架橋を行うもののいずれも用いることができる。架橋反応を縮合によって行う場合には、カルボン酸のすず、亜鉛、鉛、カルシウム、マンガン塩、好ましくはラウリル酸塩や、塩化白金酸を触媒として添加しても良い。架橋剤を用いて架橋反応をする場

合には、架橋剤として一般的に用いられているイソシアネートを挙げる事ができ、好ましくは以下の化合物を挙げる事ができる。

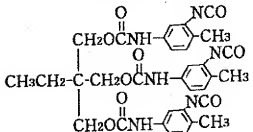
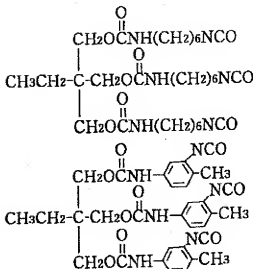
【0026】

【化3】



【0027】また、反応性シリコン化合物として、水性エマルジョン型のもを用いても良い。水性エマルジョン型の化合物は、水性溶媒を用いるので、取り扱いが容易である。また、結着剤として使用する反応性シリコン化合物とともに、ジメチルポリシロキサンのような架橋反応をしない安定なオルガノシロキサン化合物を混合することによって撥油性を高めても良い。この場合には、反応性シリコン化合物を含む組成物から得られた層に含まれるシリコンの60重量%以上が、反応性シリコン化合物から得られたものであることが好ましく、60重量%より少ないとジメチルシロキサンが少なく親水性が劣るので好ましくない。

【0028】また、結着剤としては、無定形シリカ前駆体を用いることができ、一般式SiX₄で表され、Xはハロゲン、メトキシ基、エトキシ基またはアセチル基等であるケイ素化合物、それらの加水分解物であるシラノール、または平均分子量3000以下のポリシロキサンが好ましい。具体的には、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラ n -プロポキシシラン、テトラブトキシシラン、テトラメトキシシラン等が挙げられる。また、この場合には、無定形シリカの前駆体と光触媒の粒子とを非水性溶媒中に均一に分散させ、基材上に空気中の水分により加水分解させてシラノールを形成させた後、常温で脱水縮重合することにより光触媒含有膜を形成できる。シラノールの脱水縮重合を100℃以上で行えば、シラノールの重合度が増し、膜表面の強度を向上できる。また、これらの結着剤は、単独あるいは2種以上を混合して用いることができる。



【0029】また、結着剤を使用せず、酸化チタン単体での成膜も可能である。この場合には、基材上に無定形チタニアを形成し、次いで焼成により結晶性チタニアに相変化する。無定形チタニアは、例えば四塩化チタン、硫酸チタン等のチタンの無機塩の加水分解、脱水縮合、テトラエトキシチタン、テトライソプロポキシチタン、テトラ n -プロポキシチタン、テトラブトキシチタン、テトラメトキシチタン等の有機チタン化合物を酸存在下において加水分解、脱水縮合によって得ることができる。

【0030】次いで、400℃～500℃における焼成によってアナターゼ型チタニアに変換し、600℃～700℃の焼成によってルチル型チタニアに変換することができる。また、オルガノシロキサン、無定形シリカの少なくともいずれかと光触媒とを含む層において、光触媒の量は、5重量%～60重量%であることが好ましく、20重量%～40重量%であることがより好ましい。

【0031】光触媒、結着剤は、溶剤中に分散して塗布液を調製して塗布することができる。使用することができる溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤を挙げることができる。また、チタン系、アルミニウム系、ジルコニウム系、クロム系のカップリング剤も使用することができる。

【0032】光触媒を含んだ塗布液は、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコートなどの方法により基材に塗布することができる。また結着剤として紫外線硬化型の成分を含有している場合には、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより、基材上に光

触媒を含有した組成物の層を形成することができる。

【0033】アナザーセ型電子アノードは励起波長が380 nm以下にあり、このような光触媒の場合には光触媒の励起は紫外線により行うことが必要である。紫外線を発するものとしては水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ、エキシマレーザ、YAGレーザ、その他の紫外線光源を使用することができ、照度、照射量等を変えることにより、膜表面の濡れ性を変化させることができる。

【0034】次いで、光触媒含有層20の着色層形成領域に対応した領域部分を、紫外線35により選択露光して、露光された領域のみ、濡れ性を高くする。(図1(c))

ここで、紫外線照射により照射部分が濡れ性が高くなる理由を、酸化チタンを光触媒としシリコンを結着剤とした場合の例を図5に挙げ、簡単に説明しておく。この場合、紫外線照射前は図5(a)のように、CH₃基やCF₃基が表面を覆う濡れ性の低い表面状態であるが、図5(b)に示すように、紫外線照射により照射領域にOH基が生成されることにより、照射領域のみが濡れ性が高く変化するためと考えられる。尚、光触媒の作用機構は必ずしも明確なものではないが、光の照射によって生成したキャリアが、近傍の化合物との直接反応あるいは酸素、水の存在下で生じた活性酸素種によって、有機物の化学構造に変化を及ぼすものと考えられている。

【0035】次いで、濡れ性を高くした領域に吐出法により着色層を形成する。(図2(a))

吐出法としては、インクジェット方式により各色画素部に所定の水性の着色層を付ける方法が挙げられる。インクジェットの噴射ノズルを所定のピッチに配列した状態で、相対的に電極形成用の基板を移動させながら、各ノズルからの噴射を制御することにより比較的簡単に所定の位置に所定の色を吹き付けることができる。噴射位置を所定の位置に制御するための位置合わせはマーク等を利用して行うことができる。尚、図2(b)は、図2(a)に対応する平面図で、TFTと配線を簡略化して示したものである。このようにして、TFTを形成した電極基板の各画素電極上への着色層(カラーフィルタ)の形成を行うことができる。

【0036】次に本発明のカラー液晶装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第2の例を挙げる。本例は、透明なベース基板の一面に画素表示用の透明な共通表示電極が形成されている第1の電極基板と、透明なベース基板の一面に半導体薄膜によるアクティブ素子を各画素毎に設けてマトリクス状に配置し、且つ各画素毎にアクティブ素子にて電圧印加できる透明な画素表示電極を設けた第2の電極基板とを有し、第1の電極基板と第2の電極基板とを、共通表示電極および画素表示電極が液晶間に向くようにして、液晶を介して対向し配置し、画素表示電極と共通電極間の液晶をスイッチング素

子として利用して、アクティブ素子により、第1の電極基板の共通表示電極と第2の電極基板の画素表示電極間とに選択的に電圧印加して、画素毎に透過光を制御しているアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置で、且つ、第1の電極基板の共通表示電極上に、カラー表示とするための着色層を一体的に設けているカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法である。図3に基づいて説明する。まず、ベース基板110の一面に透明な共通表示電極(ITO電極)115が形成された基板の、共通表示電極(ITO電極)115上全面に濡れ性の低い光触媒含有層120を形成する。(図3(a))

各部の材質は上記第1の例と同様で、ここでは、省略する。次いで、所定のフォトマスク130を用いて、紫外線135をブラックマトリクス部となる黒色着色層を設ける所定の領域のみに照射する。(図3(b))

紫外線135が照射された領域のみが濡れ性が高くなる。次いで、紫外線135が照射された領域にブラックマトリクスを形成するための黒色着色層140BLを形成する。(図3(c))

黒色着色層140BLの形成は、全体を黒色着色層液に浸漬して引き上げる方法、黒色着色層液を濡れ性が高くなった領域に吹き付ける方法等が挙げられるが、これらに限定はされない。次いで、光触媒含有層120全面を黒色着色層形成面側からフォトマスク131を介してカラー表示のための着色層を形成する領域に露光する。(図3(d))

これにより、カラー表示のための着色層を形成する領域は、濡れ性が高くなる。尚、場合によっては、フォトマスク131を用いず、光触媒含有層120全面を黒色着色層形成面側から平行光の紫外線で照射しても良い。次いで、第1の例と同様、濡れ性を高めた領域に吐出法により着色層を形成する。(図3(e))

このように、共通表示電極を有する電極基板の共通表示電極上への着色層(カラーフィルタおよびブラックマトリクス)の形成が行える。

【0037】次に本発明のカラー液晶装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第3の例を挙げる。本例は、第2の例と同様、共通表示電極を有する電極基板の共通表示電極上の製造方法の例である。各部の材質については第1の例と同様のものが適用できる。まず、ベース基板110の一面に透明な共通表示電極(ITO電極)115が形成された基板(図4(a))上に、ブラックマトリクスを形成するための遮光膜(クロム薄膜)117を所定形状に形成する。(図4(b))

遮光膜(クロム薄膜)117の形成については、公知のフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング法にてできるが、特に方法はこれに限定されない。次いで、遮光膜(クロム薄膜)117が形成された側の面全体を覆うように、光触媒含有層120を形成する。(図4(c))

次いで、ベース基板 110 の遮光膜 (クロム薄膜) 117 形成側の面と対向する側の方から紫外線を全面照射し、遮光膜 (クロム薄膜) 117 が形成されていない領域の光触媒含有層 120 を紫外線照射し、その領域の濡れ性を高くする。(図 4 (d))

次いで、濡れ性を高とした領域に第 1 の例と同様に、所定の色の着色層を所定の画素部にそれぞれ形成する。

(図 4 (e))

このようにして、共通表示電極を有する電極基板の共通表示電極上への着色層 (カラーフィルタ) の形成が行える

【0038】

【実施例】(実施例 1) 本例は、図 1、図 2 に示す実施の形態の第 1 の例の方法で、厚さ 1.1 mm の耐熱膨張ガラス基板の一面に、縦 120 μm ピッチ、横 320 μm ピッチで、TFT および透明なITO画素電極を 360 mm \times 465 mm の領域に設けたカラー液晶表示装置用の基板 (図 1 (a)) を用いて、カラー表示をするための着色層を設けた電極基板を製作したものである。図 1、図 2 に基づいて説明する。イソプロピルアルコール 3 型、オルガノシロキサン (東芝シリコン製、TSL 8113) 0.4 g、フルオロアルコキシシラン MF-160E (トーケムプロダクツ製) 0.3 g、光触媒無機コーティング剤 ST-K01 (石原産業株式会社製) 2 g を混合した。この溶液をカラー液晶表示装置用の基板 (図 1 (a)) 全面に塗付した。これを乾燥し加水分解、重縮合反応を進行させ、光触媒が乾膜ノボリシロキサン中に強固に固定された、膜厚 0.1 μm の透明な層 20 を形成した。(図 1 (b))

次いで、所定のフォトマスク 30 を用いて、光触媒含有層 20 の着色層を形成する領域に紫外線 35 を照射した。紫外線照射は、大日本スクリーン株式会社製 UV 露光機 MA-1200DU を使い、23.6 mW/cm² の照度で 3 分間照射した。紫外線の照射により光触媒含有層 20 の所定の領域を親水性とした後、親水性となった領域に、カラー表示をするためカラーフィルタとなる各色の着色インキをインクジェット吐出装置にて所定の画素領域に吐出した。着色インキは露光部分に濡れ広がり、未露光部分にはみ出すことはなかった。これを乾燥、紫外線硬化させることにより、着色層 (カラーフィルタ) を画素表示電極上に形成した電極基板を完成させた。インクジェットとベース基板 11 との相対的な位置は、前記紫外線照射の際に用いたフォトマスク 35 に予め決めておいた位置決めマーク用のパターンから形成されたマークを用いて行った。尚、光触媒含有層については、紫外線露光しない場合の水の接触角は 142°、露光後、親水性となった際の水の接触角は 10°以下であった。着色インキとしては、各色の顔料、溶剤、UV 硬化樹脂、重合開始剤、水からなる水性インキを用いた。このようにして作製された電極基板を用いてカラー

液晶表示装置を作製したところ、表示画質は良好であった。

【0039】(実施例 2) 本例は、図 3 に示す実施の形態の第 3 の例の方法で、厚さ 1.1 mm の耐熱膨張ガラス基板の一面に、共通表示電極を 360 mm \times 465 mm の領域に設けたカラー液晶表示装置用の基板を用いて、カラー表示をするための着色層を共通表示電極上に設けた電極基板の作製方法の例である。実施例 1 と同様の光触媒含有層 120 を、共通表示電極を形成した基板 (図 3 (a)) の共通表示電極 115 上に塗布形成した。(図 3 (b))

この後、実施例 1 と同様に、フォトマスク 130 を用いて、光触媒含有層のブラックマトリクス形成領域のみを紫外線露光して、紫外線照射領域のみを親水性とした。親水性となった領域に、黒色の水性の着色インキを、ディップコーティング法により付着させた。着色インキは露光部のみに付着し、未露光部に付着することはなかった。以上の方法により、ブラックマトリクスを形成した。(図 3 (c))

黒色の水性の着色インキとしては、黒色の顔料、溶剤、UV 硬化樹脂、重合開始剤、水からなる水性インキを用いた。次いで、光触媒含有層のブラックマトリクスが形成した領域以外の領域をフォトマスク 131 を用いて紫外線露光し、照射領域を親水性とした。(図 3 (d))

次いで、実施例 1 と同様にして、光触媒含有層 120 の、親水性となったブラックマトリクス形成領域以外の領域に、赤色、緑色、青色の各色の着色インキをインクジェット吐出装置にて所定の画素領域に吐出し、着色層を共通表示電極 115 上に形成した電極基板を完成させた。このようにして作製された電極基板を用いてカラー液晶表示装置を作製したところ、表示画質は良好であった。

【0040】

【発明の効果】本発明は、上記のように、図 6 に示す共通表示電極形成側の基板の共通表示電極部や、図 7 に示すような TFT 基板側の透明な画素表示電極 (通常、ITO 電極) 部に、直接着色層を設けたカラー液晶表示装置用の電極基板を、簡単に、且つ品質的にも問題なく作製できる方法の提供を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第 1 の例の工程断面図

【図 2】図 2 (a) は図 1 に続く工程断面図で、図 2 (b) は図 2 (a) に対応する各部の配置を示した平面図

【図 3】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第 2 の例の工程断面図

【図 4】本発明のカラー液晶表示装置における電極基板の製造方法の実施の形態の第 3 の例の工程断面図

【図5】光触媒含有層の紫外線照射による表面状態の変化を説明するための図

【図6】図6 (a) は、従来のTFT駆動アクティブマトリクス型カラー液晶表示装置の1例の縦断面図で、図6 (b) は、TFTが形成された基板の構成を示した一部平面図である。

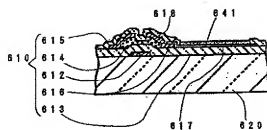
【図7】従来のTFT駆動アクティブマトリクス型カラー液晶表示装置におけるTFTが形成された基板の他の例の一断面図

【符号の説明】

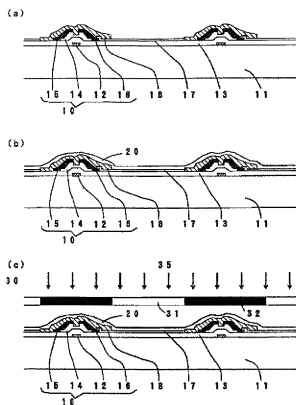
11	ベース基板
12	ゲート
12L	ゲート配線 (走査配線)
13	ゲート絶縁層
14	アルモファスシリコン
15	ソース
15L	ソース配線 (信号配線)
16	ドレイン
17	画素表示電極
18	パッシベーション層
20	光触媒含有層
30	フォトマスク
31	光透過部 (開口部とも言う)
32	遮光部
35	紫外線
40	着色層
40R	赤着色層
40G	緑着色層
40B	青着色層
110	ベース基板

共通表示電極
遮光膜 (クロム薄膜)
光触媒含有層
フォトマスク
紫外線
着色層
黒着色層
赤着色層
緑着色層
青着色層
ベース基板
光触媒含有層
紫外線
TFT
ゲート
ゲート絶縁膜
アルモファスシリコン膜
ソース
ドレイン
表示電極 (画素表示電極)
共通電極
パッシベーション膜
ガラス基板
ブラックマトリクス
カラーフィルタ層
着色層 (カラーフィルタ層)
配向膜
液晶
ゲート配線 (走査線)
ソース配線 (信号線)

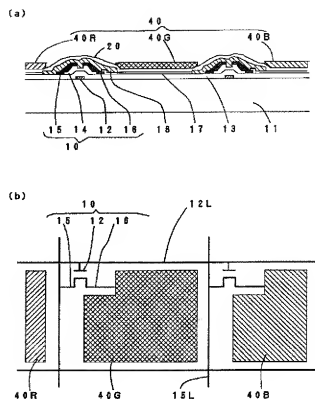
【図7】



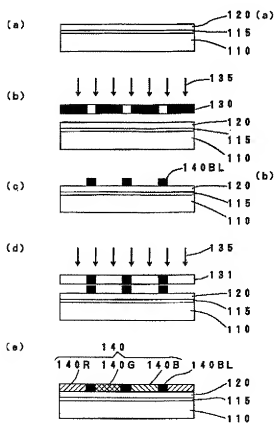
【図1】



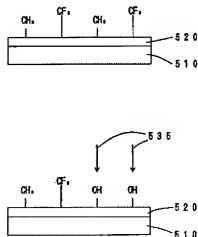
【図2】



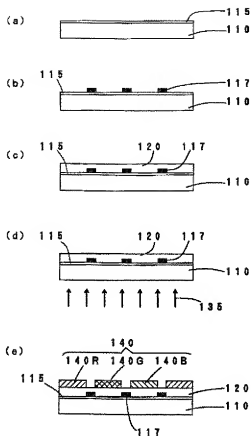
【図3】



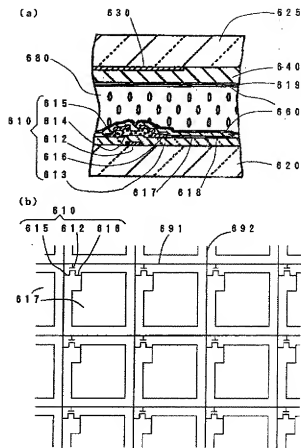
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡部 将人
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 松井 博之
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 曾根原 章夫
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA35Y FC12 FC23
FC26 FD04 GA13 LA15
2H092 JA26 JB52 KA05 KB26 MA16
PA08 PA09
5C094 AA08 AA43 AA48 BA03 BA43
CA19 CA24 DA13 DB04 EA04
EA05 EA07 EB02 ED03 ED15
FA01 FA02 FB01 FB20 GB10